

## EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63319003  
 PUBLICATION DATE : 27-12-88

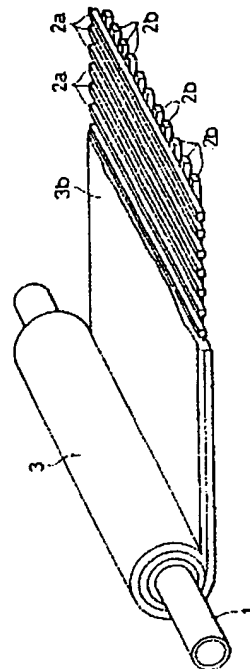
APPLICATION DATE : 22-06-87  
 APPLICATION NUMBER : 62155169

APPLICANT : KURITA WATER IND LTD;

INVENTOR : SAWADA SHIGEKI;

INT.CL. : B01D 13/00

TITLE : SPIRAL MEMBRANE MODULE



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To prevent the clogging of a raw water passage and the collapse of the separation membrane at the time of winding by providing a spacer consisting of first linear materials extending in one direction and parallel to each other and second linear materials crossing the first material and extending in another direction in the bag-shaped separation membrane.

**CONSTITUTION:** The first linear materials 2a parallel to the axis of a water collecting pipe 1 and the second linear materials 2b orthogonal to the first material 2a and parallel to each other are arranged in parallel crosses, and bonded to form the spacer 2. The bag-shaped separation membrane 3 contg. the spacer 2 is wound on the water collecting pipe 1 without interposing any passage material between the separation membranes 3, and a raw water passage is formed between the separation membranes 3. Since any passage material is not present in the raw water passage, the clogging of the raw water passage due to the adhesion of suspended matter to the passage material is not caused. When raw water is supplied in the raw water passage, the separation membrane 3 is pressed on the spacer 2, ruggednesses are formed along the membrane surfaces of the linear materials 2a and 2b, the flow is disturbed, and the concn. polarization is eliminated.

**COPYRIGHT:** (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭63-319003

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 01 D 13/00識別記号 庁内整理番号  
L-8014-4D

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 スパイラル型膜モジュール

⑮ 特 願 昭62-155169

⑯ 出 願 昭62(1987)6月22日

⑰ 発 明 者 沢 田 繁 樹 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内  
⑱ 出 願 人 栗田工業株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号  
⑲ 代 理 人 弁理士 重 野 剛

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

スパイラル型膜モジュール

## 2. 特許請求の範囲

(1) 袋状に形成され、内部が集水管内に連通するように該集水管に巻回された分離膜を有し、かつ該分離膜の内部にスペースを設けたスパイラル型膜モジュールにおいて、

前記スペースは、一方向に延在するように互いに平行に配設された第1の線状素材と、

該一方向と交叉する他方向に延在するように互いに平行に配設され、かつ該第1の線状素材に重ね合された第2の線状素材とを備えるスパイラル型膜モジュール。

(2) 前記スペースの第1及び第2の線状素材はそれらの間にネットを介在させて重ね合されている特許請求の範囲第1項に記載のスパイラル型膜モジュール。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は逆浸透膜分離装置や限外透過装置或いは精密濾過装置等の膜分離装置に用いられるスパイラル型膜モジュールに関するものであり、特に原水中に含まれる懸濁物により膜間の流路を閉塞させることなく、かつ流路の原水流れを攪乱させて透過水の透過速度を高めることを可能としたスパイラル型膜モジュールに関するものである。

〔従来の技術〕

逆浸透膜分離装置等の膜分離装置に用いられる膜モジュールとして、集水管の外周に袋状の分離膜を巻回したスパイラル型膜モジュールがある。原水は袋状の分離膜の外周を通水され、袋状の分離膜の内部に透過してきた透過水は、該分離膜内が連通されている集水管内へ流れ込み、膜モジュール外に抜き出される。

従来、この種のスパイラル型膜モジュールにおいては、膜間に原水が通る流路を形成するためにスペース(流路材)を介在させている。また、分離膜にしわ状の折り目を設け、スペースを省略したタイプのものも知られている(特開昭

60-225608号)。

〔発明が解決しようとする問題点〕

分離膜間にスペースを配設して原水流路を構成したスパイラル型膜モジュールにおいては、懸濁物を含む原水を通水したときに懸濁物がスペース(流路材)に付着し、原水流路が懸濁物で閉塞するという問題がある。そこで、原水流路にスペースを設ける場合には、懸濁物を予め取り除いた後に膜モジュールに通水する必要があり、煩雑な前処理が必要であった。

かかる問題を解決するために、ネット状のスペースの代りに波板形のスペース(いわゆるコルゲートスペース)を用いることが考えられている。

この波板形のスペースを用いた膜分離装置においては、モジュールの原水入口から原水出口まで直線状の流路が貫通しており、膜間を流れる原水の流れに攪乱を与える要因が少ない。そのため、流れが層流となり易く、膜面に沿って濃度分極が生じ、透過水量が低下し易い。

〔作用〕

かかる本発明のスパイラル型膜モジュールにおいては、分離膜同志の間が原水流路となるのであるが、この原水流路には流路材が無いので、懸濁物質の流路材への付着による原水流路の閉塞が生じない。

また、該原水流路に原水を供給すると分離膜がその内部のスペースに押し付けられ、線状素材の部分に沿って分離膜の膜面に凹凸が形成される。このため、膜面に沿う流れが攪乱され、濃度分極が解消されるようになって透過水量が増大される。

さらに、本発明では、しわ状折り目を設けた分離膜と異なり、集水管に巻回しても流路がつぶれることがなく、原水及び透過水流路が確實に形成される。

〔実施例〕

以下図面に示す実施例を参照して本発明について更に詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例に係るスパイラル型膜

また、そのため波板形スペースを用いたスパイラル型膜モジュールにおいては、ネット状のスペースを介在させたものよりも高速で原水を流さなければ所定の透過水量を得ることができず、動力コストが嵩むという問題もあった。

特開昭60-225608号の如くスペースを省略したタイプの分離膜モジュールにおいては、上記の懸濁物質による原水流路の閉塞という問題は無く、また原水流水に攪乱を与えることも可能であるが、分離膜を集水管に巻き付けた際に折り目がつぶれ易いという致命的な欠陥がある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のスパイラル型膜モジュールは、袋状の分離膜を集水管に巻き付けたものにおいて、この袋状の分離膜内に、一方向に延在するように互いに平行に配設された第1の線状素材と、該一方向と交叉する他方向に延在するように互いに平行に配設され、かつ該第1の線状素材に重ね合された第2の線状素材とを備えるスペースを設けたものである。

モジュールの組立図であり、第2図は同じく集水管管軸方向と垂直方向の断面図である。符号1は集水管であり、その外周にスペース2(第2図では図示略)を内蔵する分離膜3が巻回されている。第2図に拡大して示す如く、集水管1は管内外を連通する開口1aが穿設されている。分離膜3は袋状のものであり、その中央部3aが集水管1をくんでおり、非中央部3b、3cが集水管1の周囲に巻回される。

第3図に示す如くスペース2は線状素材2a、2bを井桁状に組み合わせたものであり、第1の線状素材2aは集水管1の管軸方向と平行方向に配列され、第2の線状素材2bはこれと直交する方向に互いに平行に配列されている。なお、第1及び第2の線状素材2a、2bは接着ないし融着等の適宜の手段にて接合されている。

分離膜3は、集水管1に巻回するに際し分離膜3同志の間には全く流路材を介在させることなく巻回されている。従って、本発明では、この分離膜3同志の間が原水の通路4となるのであるが、

この原水の通路4には全く流路材が存在しないことになる。符号5は分離膜3内部の透過水の通路を示す。

このように構成されたスパイラル型膜モジュールにおいて、原水は通路4を通過され、その間に分離膜3を透過して透過水通路5内に流入する。この通路5内に流入した透過水は、集水管1に向って該通路5内を流れ、次いで開口1aを通過して集水管1内に入り透過水として膜モジュールから取り出される。

しかして、原水通路4においては原水の供給圧により分離膜3がスペーサ2に押し付けられ、第5図に示す如く線状素材2a、2bの間が凹陷し、該線状素材2a、2bの部分に突条Aが浮き出るようにして形成される。このようにして分離膜3の表面に凹凸が形成され、該膜面に沿う流れが攪乱される。これにより、原水通路4内における濃度分極が解消されることになり、高い透過水量が得られる。また、前述の如く原水通路4内には流路材が全く設けられていないから、原水に含

い。

本発明において、線状素材2a、2b同志の交叉角度は $70^{\circ} \sim 110^{\circ}$ 程度とするのが好適であるが、約 $85^{\circ} \sim 95^{\circ}$ 程度とほぼ直交する角度とするのが好適である。即ち、線状素材2a、2b同志をほぼ直交させると、原水通路4内を原水流れ方向とほぼ直交する方向に前記突条Aが横切ようになり、該原水通路4における分離膜3の表面流の攪乱効果が高められ、透過水量が増大するようになる。また、線状素材2a、2b同志がほぼ直交していると、当該スペーサを挿入した分離膜3を集水管1に巻回するに際し分離膜3内の透過水通路4が極めて押しつぶされにくく、所要の通路断面積を十分に確保できる。

本発明においては、隣り合う線状素材の間隔d(第3図参照)は、これを $3 \sim 30 \text{ mm}$ 程度とすることにより上記原水流れの攪乱効果を最も高いものとし、透過水量を著しく増大させることができる。なお、線状素材2a同志の間隔と線状素材2b同志の間隔は同一であっても、異なっていて

まれる懸濁物質が流路材に付着することによる原水通路の閉塞も防止される。さらに、このスペーサ2が内挿されたスペーサ3にあっては、当該スペーサ3を集水管1に巻き付けても透過水通路5が押しつぶされることもない。

第6図は本発明の異なる実施例に係るスパイラル型膜モジュールに用いられるスペーサの平面図、第7図は第6図のVII-VII線に沿う断面図である。この第6、7図の実施例では、線状素材2a、2bの間にネット2cが介在され、各線状素材2a、2bはネット2cに接着ないし融着等の適宜の手段により接合されている。この第6、7図のスペーサはネット2cの補強効果により強度が著しく高いものとなっている。

第6、7図では線状素材2a、2bは円形断面のものであるが、本発明は第4、5図に示した角形断面のほか各種断面形状の線状素材を用い得る。また、線状素材2a、2b同志の断面形状が異なっても良く、線状素材2a同志又は線状素材2b同志の断面形状が異なっても良

も良い。

上記実施例では、線状素材2aが集水管1の管軸方向と平行とされているが、該管軸方向と交叉する方向となるようにしても良い。また、上記実施例では4辺を封じた1枚の袋状分離膜3を集水管1に巻回しているが、3辺のみを封じた袋状分離膜を、開放辺が集水管に設けたスリットを介して集水管内に連通するようにして巻回しても良い。この場合には、被数枚の分離膜を1本の集水管に巻回しても良い。

本発明において、線状素材としては可撓性のある合成樹脂製のものが好適である。

〔発明の効果〕

以上の通り、本発明のスパイラル型膜モジュールにおいては、原水通路内に流路材が存在せず、懸濁物質を高濃度に含む原水に対しても原水流路の閉塞が防止され、長期間安定して通水を行える。また、分離膜を巻回する際に通路が押しつぶされることが防止され、透過水の通路が十分に確保されるようになる。しかも、本発明では分離膜

に凹凸が形成されるようになり、原水流路内における流れが攪乱され、分離膜面に沿う濃度分極が著しく減少される。従って、原水流速を増大させることなく高い透過水量を得ることができる。

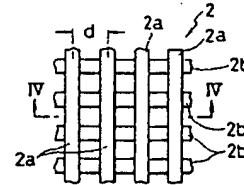
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係るスパイラル型膜モジュールの組立説明図、第2図は同断面図、第3図はスペーサ2の平面図、第4図は同断面図、第5図は通水状態におけるスペーサ及び分離膜の断面図である。第6図は別の実施例に係るスペーサの平面図、第7図は同断面図である。

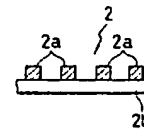
- 1…集水管、  
2…スペーサ、  
2a、2b…線状素材、  
3…分離膜。

代理人 弁理士 重野 剛

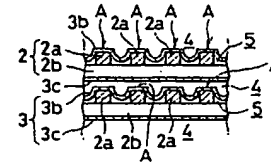
第3図



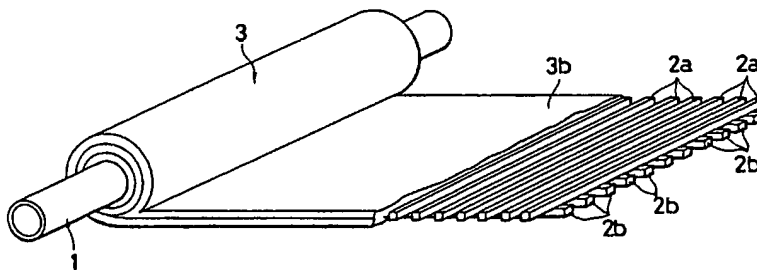
第4図



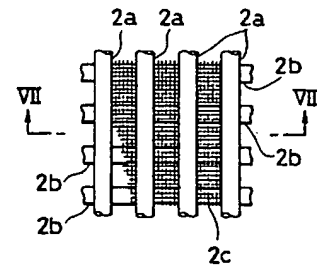
第5図



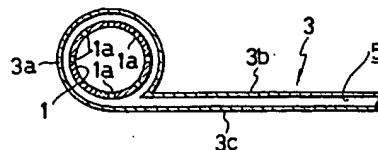
第1図



第6図



第2図



第7図

